BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Teknologi roket dan antariksa adalah salah satu sasaran teknologi unggulan bagi negara-negara di dunia ini untuk mendapatkan predikat sebagai negara maju. Tak dipungkiri, suatu negara yang mampu menguasai teknologi ini akan disegani dalam percaturan politik dunia. Indonesia sebagai negara kepulauan yang besar dan luas sudah sepatutnya memiliki kemandirian dalam penguasaan teknologi roket dan antariksa. Oleh sebab itu diperlukan upaya yang terus menerus untuk mewujudkan kemandirian ini, salah satunya melalui usaha menumbuh kembangkan rasa cinta teknologi dirgantara, khususnya teknologi peroketan sejak dini

Penelitian ini bertujuan untuk merancang muatan roket (*payload*) yang dapat melakukan penginderaan dinamik roket, pengambilan dan pengiriman data surveillance berupa foto dari udara dengan resolusi gambar 200 x 200 piksel menggunakan format warna *Red Green Blue* (RGB). Agar dapat diintegrasikan kedalam roket, maka *payload* yang dirancang harus memiliki dimensi diameter ±10cm dan tinggi ±20cm. *Payload* akan dilengkapi dengan *sensor-sensor* pendukung tertentu. *Payload* dapat memberikan informasi *attitude* roket menggunakan *accelerometer*, *gyroscope*, dan *magnetometer*. *Global Positioning System* (GPS) diperlukan karena koordinat acuan gerak roket berbeda dengan koordinat acuan *Ground Station Control* (GCS).



Gambar 1.1 Kumpulan Muatan Roket pada Komurindo

Long Range Attitude Monitoring of Balistic Rocket RUM Payload menjadi tema pada KOMURINDO 2014. Setiap tim muatan roket wajib mengirimkan data ke *ground station*. Dimana pada saat peluncuran roket 12 detik pertama mengirimkan data *sensor* dan setelah terjadi separasi dilanjutkan dengan pengiriman data gambar. Semua data yang dikirim harus melewati komunikasi serial pada modul radio dengan frekuensi 433 MHz. Data tersebut akan dijadikan informasi pada tampilan GCS yang dapat membedakan data *sensor* dan data gambar lalu memecahkan data-data tersebut agar dapat ditampilkan pada variabel yang tepat.

Untuk mengirimkan semua data tersebut, sebuah Smartphone Nexus Android bisa memberikan *sensor* tersebut lebih dari cukup. Pada kasus KOMURINDO 2014, Tim Vaaza yang menjadi perwakilan UNIKOM di kompetisi tersebut menggunakan Nexus 4. Perbandingan paket Modul GPS, IMU 10DOF, WebCam USB (Raspberry PI) dengan sebuah Nexus 4 telah dilakukan. Dimana pada Modul GPS hanya mendapatkan 4 sampai 6 Satelit sedangkan Nexus 4 bisa mendapatkan 21 sampai 24 satelit. Sedangkan pada *sensor* IMU 10DOF, harus menggunakan fungsi tambahan untuk kalibrasi agar *attitude* 3D yang ditampilkan lebih baik akan tetapi pada Nexus 4 tidak perlu adanya kalibrasi lagi, data yang dikeluarkan sudah bisa digunakan langsung. Pada kamera WebCam USB yang dihubungkan ke Raspberry PI memerlukan multiplexer untuk membedakan data *sensor* membuat rangkaian lebih complex, maka dengan kamera Nexus 4 yang sudah terhubung dengan semua *sensor* maka hanya diperlukan satu jalur komunikasi serial saja. Saat muatan roket melakukan transmisi, data yang diterima *ground station* belum tentu data seharusnya. Dikarenakan tidak terkirimnya data tersebut dengan sempurna dikarenakan ada interferensi dari luar ataupun jarak yang sudah melebihi dari spesifikasi pancaran radio muatan roket tersebut. Maka di dalam penelitian ini akan dikembangkan suatu algoritma yang dapat menyeleksi data tersebut sudah benar atau belum. Jika data yang diterima sudah benar maka data tersebut akan ditampilkan dalam bentuk gambar. Jika data yang diterima salah maka data tersebut diabaikan dan *ground station* akan meminta ulang sampai data yang diterima sudah benar.



Gambar 1.2 Muatan roket yang sudah di integrasikan ke dalam tabung roket dan siap untuk di terbangkan

1.2 Maksud dan Tujuan

1. Muatan roket yang dirancang dapat diintegrasikan ke dalam roket.
2. Dapat menampilkan data-data *sensor* secara real-time.
3. Data yang ada di *ground station* berasal dari hasil pengukuran *sensor* di dalam smartphone.
4. Mengintegrasikan modul *Bluetooth* dengan modul RF 433 MHz agar dapat berkomunikasi dengan baik tanpa menimbulkan gangguan antar sinyal radio.
5. Data gambar yang diterima harus memiliki kualitas yang baik (tidak cacat baris).

1.3 Batasan Masalah

1. Muatan roket tidak di uji coba terbang langsung dengan roket.
2. Telemetri yang digunakan ditargetkan mencapai radius 500 meter.
3. Komunikasi yang digunakan adalah *half duplex* menggunakan modul radio (RCTIMER) frekuensi 433 MHz.
4. *Compiler* Aplikasi *ground station control* menggunakan LabVIEW.
5. Semua *sensor* yang digunakan sudah terdapat di dalam *smartphone*.
6. Modul *Bluetooth* 2,4GHz dan modul RF 433MHz sangat rentan terhadap gangguan dari frekuensi yang ada di sekitarnya.

1.4 Metode Penelitian

Tahap penelitian tugas akhir ini adalah sebagai berikut.

1. Studi Literatur

   Studi pustaka yang berkaitan dengan pemrograman android, modul radio 433Mhz, *bluetooth*, komunikasi serial, komunikasi *half duplex* dan pemrograman LabVIEW.

2. Pemilihan dan Pengadaan Komponen

   Melakukan pengamatan dan memeriksa ketersediaan komponen dari segi biaya, dimensi, serta kinerja dari masing-masing komponen dan smartphone yang akan digunakan.

3. Pengujian Komponen

   Pengujian secara terpisah untuk setiap komponen yang digunakan dalam pembuatan tugas akhir.

4. Desain *Payload* dan Penempatan Komponen

   Perancangan *payload* yang baik agar setiap komponen dapat berintegrasi dengan baik.

5. Perancangan Software

   Perancangan software smarphone untuk pembacaan data *sensor* dan mengirimkan ke *ground station* untuk memonitoring data *payload* menggunakan komunikasi serial.

6. Pengujian, Analisa, dan Evaluasi

   Uji Ketahanan Alat (Uji Fungsional Alat yang meliputi G-Shock, G-Force, dan Vibrasi), Pengujian Telemetri On/Off, Pengiriman data *sensor* dan data gambar.

7. Pembuatan Laporan

   Pembuatan laporan penelitian tugas akhir.

1.5 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut:

BAB I : PENDAHULUAN

Pada bab ini diuraikan tentang latar belakang masalah, rumusan masalah, maksud dan tujuan, batasan masalah, metode penelitian, dan sistematika penulisan.

BAB II : DASAR TEORI

Isi bab ini memparkan dasar-dasar teori yang dijadikan referensi penyelesaian tugas akhir ini.

BAB III : PERANCANGAN

Pada bab ini menjelaskan blok diagram keseluruhan sistem yang dibuat, perancangan perangkat keras, dan perancangan perangkat lunak.

BAB IV : HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisi berbagai hasil pengujian meliputi uji fungsional masing-masing perangkat, pengujian secara keseluruhan setelah semua komponen diintegrasikan, serta evaluasi dan analisa hasil.

BAB V : SIMPULAN DAN SARAN

Berisi kesimpulan dari hasil penelitian tugas akhir ini serta saran untuk pengembangnya.